

**DIVERSITY COMMUNICATION METHOD AND ITS DEVICE**

Publication number: JP9181663

Publication date: 1997-07-11

Inventor: WATABE HIDEO; URABE KENZO

Applicant: KOKUSAI ELECTRIC CO LTD

Classification:

- International: H04B7/04; H04B7/26; H04B7/04; H04B7/26; (IPC1-7): H04B7/04; H04B7/26

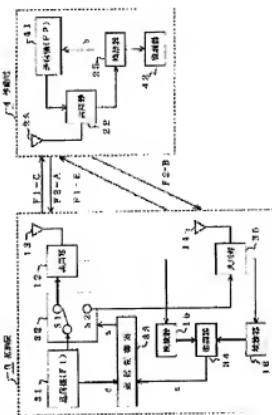
- European:

Application number: JP19950338721 19951226

Priority number(s): JP19950338721 19951226

[Report a data error here](#)**Abstract of JP9181663**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make the scale of mobile station configuration of the diversity system small. **SOLUTION:** A base station 3 sends means information from a transmitter 31 from either of antennas 13, 14 in one frame and a base station antenna changeover switch 32 is switched by a transmission controller 33 to send a branch quality detection signal from the other antenna in the same frame. A mobile station 4 uses a detector 25 to detect the communication information and a reception level at the reception of the branch quality detection signal and provides an output of a branch quality communication signal (b) representing which is larger. A transmitter 41 sends the maintenance information to the base station and the signal (b) in one frame to the base station and the transmission controller 33 of the base station checks the signal (b) to decide a transmission antenna for a succeeding frame and controls the switch 32.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-181663

(43)公開日 平成9年(1997)7月11日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 0 4 B  
7/04  
7/26

識別記号 廣内整理番号

F 1  
H 0 4 B  
7/04  
7/26

技術表示箇所

D

審査請求 未請求 請求項の数 2 O.L. (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平7-338721  
(22)出願日 平成7年(1995)12月26日

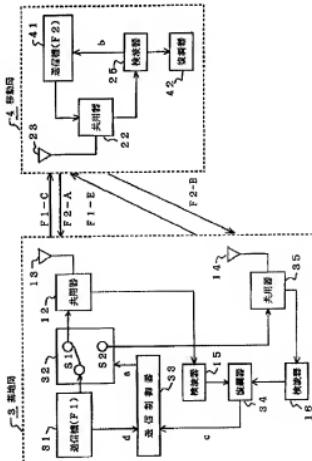
(71)出願人 000001122  
国際電気株式会社  
東京都中野区東中野三丁目14番20号  
(72)発明者 渡辺 秀雄  
東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際  
電気株式会社内  
(72)発明者 占部 健三  
東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際  
電気株式会社内  
(74)代理人 弁理士 高崎 芳絵

## (54)【発明の名称】 ダイバーシチ通信方法とその装置

## (57)【要約】

【課題】 ダイバーシチ方式の移動局構成を小規模化する。

【解決手段】 基地局3では、1フレーム内で、送信機3 1から交信情報をアンテナ1 3、1 4の一方で送り、さらに基地局アンテナ切換スイッチ3 2を送信制御器3 3により切り換えて同一フレーム内に他方のアンテナからプランチ品質検出信号を送信する。移動局4は、上記交信情報とプランチ品質検出信号受信時の受信レベルを検波器2 5で検出し、どちらが大きいかを示すプランチ品質通信信号bを出力する。送信機4 1は、基地局への交信情報とこの信号bとを1フレームで基地局へ送り、基地局の送信制御器3 3は、この信号bを見て次フレームの送信アンテナを決め、スイッチ3 2を制御する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基地局に2個のアンテナを、かつ移動局の各々に1個のアンテナを設置し、基地局と任意の1つの移動局とのデジタル方式による交信時に基地局側で伝播路の利得が大きい方のアンテナに切り換えるようにしたダイバーシチ通信方法において、

基地局から移動局への下り回線の伝送フレームの各々を2つのサブフレームに分割し、一方の前記サブフレームにより移動局への交信情報をそのフレーム開始時に選択されている方の基地局のアンテナを介して移動局へ送信し、さらに他方の前記サブフレームにより前記選択されている方と異なる方の基地局のアンテナを介して品質検出信号を移動局へ送信とともに、

前記基地局からの送信信号を受信した移動局では、当該移動局から基地局への上り回線の伝送フレームを2つのサブフレームに分割し、一方の前記サブフレームにより基地局への交信情報を送信すると同時に、前記基地局から2つのサブフレームを用いて基地局の各アンテナをして送信されてきた信号の受信電界のレベルを調べてどちらが大きいかを判定し、その判定結果を前記移動局の他方のサブフレームにより基地局へ送信し、

こうして送信された前記判定結果を受信した基地局は、前記判定結果に基づいて次のフレームに選択すべきアンテナを決定するようにしたことを特徴とするダイバーシチ通信方法。

## 【請求項2】 基地局が、

下り回線の交信情報とそれに続く品質検出信号とを1フレーム内に送出する機能を有した送信手段と、

## 2つのアンテナと、

該アンテナの各々が送受共用として使用できるようするための、前記アンテナごとに設置された共用器と、前記送信機からの出力を前記2つのアンテナのどちらへ供給するかの切り換えを行なうためのスイッチと、前記2つのアンテナへ受信された前記共用器を介して取り出された移動局からの受信信号を検波・復調するための検波・復調手段と、

前記送信機が前記品質検出信号を前記交信情報送信時とは異なる方のアンテナから送信するように前記スイッチの切り換えを行い、さらに前記検波・復調器により検出された移動局からのプランチ品質信号の内容に応じて移動局がより高い受信電界レベルとなる方のアンテナを選ぶように次のフレーム開始時点に前記スイッチの切り換えを行う送信制御手段と、

## を備えており、さらに移動局が、

## 1つのアンテナと、

該アンテナが送受共用として使用できるようにするための共用器と、前記基地局から基地局の2つのアンテナから送信された前記交信情報及び品質検出信号の検波・復調を行うとともに、前記交信情報と前記品質検出信号の受信時の

電界レベルのどちらが大きいかを検出し、その結果を前記プランチ品質信号として出力するための検波・復調手段と、

上り回線の交信情報と前記プランチ品質信号とを1フレーム内に送出する機能を有した送信手段と、を備えたことを特徴とするダイバーシチ通信装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ダイバーシチ通信方法とその装置に係り、とくに周波数分割多重（FD D : Frequency Division Duplex）を用いた陸上ダイタル移動通信システムに好適なダイバーシチ通信方法とその装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】移動通信システムに於ては、電波伝播路が建物の反射などで複雑になることが多く、その上時々刻々と変化して受信電界レベルが変動する。このためにアンテナを複数個設けて切り替えを使用するダイバーシチ方式が用いられる。

【0003】図3は、上記したダイバーシチ方式を用いた基地局1及び移動局2の構成例を示すブロック図である。基地局1には2つのアンテナ13、14があり、また移動局2には2つのアンテナ23、24がそれぞれ設置され、下り回線としては周波数F1の2つの伝播路F1-C及びF1-D、上り回線としては周波数F2の2つの伝播路F2-A及びF2-Bが形成される。

【0004】上記の構成に於て、まず下り回線では、送信周波数をF1とする基地局1の送信機1-1からの送信信号は、基地局共用器1-2を通じて基地局アンテナ13から送信される。この基地局から送信された電波は、伝播路F1-Cを通じて移動局アンテナ23及び、伝播路F1-Dを通じて移動局アンテナ24でそれぞれ受信され、ダイバーシチ合成される。即ち、移動局アンテナ23で受信された信号は移動局共用器2-2を通じて移動局検波器2-5で、移動局アンテナ24で受信された信号は移動局検波器2-6で検波され、それぞれの検波信号は移動局復調器2-7で復調される。

【0005】次に上り回線では、送信周波数をF2とする移動局送信機2-1からの送信信号が、移動局共用器2-2を通じて移動局アンテナ23から送信される。この移動局から送信された電波は、伝播路F2-Aを通じて基地局アンテナ13及び、伝播路F2-Bを通じて基地局アンテナ14でそれぞれ受信され、ダイバーシチ合成される。即ち、基地局アンテナ13で受信された信号は基地局共用器1-2を通じて基地局検波器1-5で、基地局アンテナ14で受信された信号は基地局検波器1-6で検波され、それぞれの検波信号は基地局復調器1-7で復調される。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】このように、基地局及

ひ移動局の両方で受信ダイバーシチを構成すれば高品質の通信が可能になることは公知である。しかし、このようなダイバーシチ通信方式では、移動局にも受信系が2系統必要となり、回路規模が大きくなるという欠点がある。この問題は、移動局の小型化、低消費電力化、及び低コスト化にとって不利である。

【0007】本発明の目的は、従来技術と同様に高品質の通信を維持しながら、移動局の小規模化を可能にすることができるダイバーシチ通信方法とその装置を提供することにある。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、基地局に2個のアンテナを、かつ移動局の各々に1個のアンテナを設置し、基地局と任意の1つの移動局とのデジタル方式による交信時に基地局側で伝播路の利得が大きい方のアンテナに切り換えるようにしたダイバーシチ通信方法において、基地局から移動局への下り回線の伝送フレームの各々を2つのサブフレームに分割し、一方の前記サブフレームにより移動局への交信情報をそのフレーム開始時に選択されている方の基地局のアンテナを介して移動局へ送信し、さらに他方の前記サブフレームにより前記選択されている方と異なる方の基地局のアンテナを介して品質検出信号を移動局へ送信するとともに、前記基地局からの送信信号を受信した移動局では、当該移動局から基地局への上り回線の伝送フレームを2つのサブフレームに分割し、一方の前記サブフレームにより基地局への交信情報を送信すると同時に、前記基地局から2つのサブフレームを用いて基地局の各アンテナを介して送信されてきた信号の受信電界のレベルを調べてどちらが大きいかを判定し、その判定結果を前記移動局の他方のサブフレームにより基地局へ送信し、こうして送信された前記判定結果を受信した基地局は、前記判定結果に基づいて次のフレームに選択すべきアンテナを決定するようにしたことと特徴とするダイバーシチ通信方法を開示する。

【0009】さらに本発明は、基地局が、下り回線の交信情報とそれに続く品質検出信号とを1フレーム内に outputする機能を有した送信手段と、2つのアンテナと、該アンテナの各々が送受共用として使用できるようにするための、前記アンテナごとに設置された共用器と、前記送信機からの出力を前記2つのアンテナのどちらへ供給するかの切り換えを行なうためのスイッチと、前記2つのアンテナで受信された前記共用器を介して取り出された移動局からの受信信号を検波・復調するための検波・復調手段と、前記送信機が前記品質検出信号を前記交信情報送信時とは異なる方のアンテナから送信するように前記スイッチの切り換えを行ない、さらに前記検波・復調器により検出された移動局からのプランチ品質信号の内容に応じて移動局がより高い受信電界レベルとなる方のアンテナを選ぶように次のフレーム開始時点に前記スイッ

チの切り換えを行う送信制御手段と、を備えており、さらに移動局が、1つのアンテナと、該アンテナが送受共用として使用できるようにするための共用器と、前記基地局から基地局の2つのアンテナから送信されてきた前記交信情報及び品質検出信号の検波・復調を行うとともに、前記交信情報と前記品質検出信号の受信時の電界レベルのどちらが大きいかを検出し、その結果を前記プランチ品質信号として出力するための検波・復調手段と、上り回線の交信情報と前記プランチ品質信号とを1フレーム内にoutputする機能を有した送信手段と、を備えたことを特徴とするダイバーシチ通信装置を開示する。

#### 【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を例によつて説明する。図1は、本発明になるダイバーシチ通信装置の例を示すブロック図で、図3と同一機能の回路には同一符号を付している。この通信装置の基地局3には、従来と同様に2つのアンテナ1 3、1 4が設置されているが、移動局4には1つのアンテナ2 2のみが設置され、これに伴つて図3の検波器2 6も不要となつてゐる。また電波伝播路は、下り回線ではアンテナ1 3からアンテナ2 3へ向う伝播路F1-C及びアンテナ1 4からアンテナ2 3へ向う伝播路F1-Eが、上り回線ではアンテナ2 3からアンテナ1 3へ向う伝播路F2-A及びアンテナ2 3からアンテナ1 4へ向う伝播路F2-Bが形成される。

【0011】上記構成のダイバーシチ通信装置の動作例を、図2のタイムチャートを参照しながら説明する。図2は、下り回線の伝播路F1-C及びF1-Eに於る伝播利得の時間変化と、送受信データ(デジタルデータ)及び伝播路切り換えのための情報の送・受信タイミングを示しており、伝播路状況の+dBの方向は利得が向上し回線品質がよく、-dBの方向は利得が下降して回線品質が悪いことを示している。また、図1の構成例ではクロックの信号線の図示を省略しており、図2のタイミングチャートでは送受時間の伝播路遅延を省略して表示している。

【0012】まず、下り回線において、基地局アンテナ選択タイミングt1に、送信制御器3 3からの基地局アンテナ切換信号aにより、基地局アンテナ切換スイッチ3 2がその接点S 1側を選択したものとする(選択方法は後述する)。この選択が終わると、受信周波数F1にて基地局送信機3 1からのデータBS-T1が基地局共用器1 2、基地局アンテナ1 3から送信され、伝播路F1-Cを通して、移動局アンテナ2 3で受信データMS-R1として受信される。さらにこのフレームの途中の基地局アンテナ切換タイミングt2において、送信制御器3 3からの基地局アンテナ切換信号aにより、基地局アンテナ切換スイッチ3 2はその接点S 2側を選択し、ここから当該フレームの終了する時刻t4までの間に基地局送信機3 1からプランチ品質検出信号Q1が出力さ

れ、これが基地局共用器3 5を通って基地局アンテナ1 4から送信される。この信号は伝播路F 1-Eを通って、移動局アンテナ2 3で受信信号C J 1として受信される。移動局アンテナ2 3で受信された信号は、移動局共用器2 2を通って移動局検波器2 5で検波され、移動局復調器4 2で復調される。また、移動局検波器2 5では受信レベルを表すRSSI (Received Signal Strength Indicator) を検出する。即ち、伝播路F 1-Cを経由したデータB S-T 1の受信レベルと、伝播路F 1-Eを経由したプランチ品質検出信号Q 1の受信レベルがそれぞれ検出される。これらの比較判定結果と表す判定信号bが送信機4 1へ送られる。

【0013】次に上り回線では、上記フレーム開始タイミングt 1以降の時間t 3まで上りデータM S-T 1が送信されているが、上記の判定信号bが送信機4 1へ入力されると、これはプランチ品質通知信号A C 1として送信機4 1から出力される。これは移動局共用器2 2を通って移動局アンテナ2 3から送信される。この移動局から送信された電波は、伝播路F 2-Aを通って基地局アンテナ1 3へ、同時に伝播路F 2-Bを通って基地局アンテナ1 4へと伝達される。基地局3では、これらの受信信号B S-R 1及びHE 1を基地局検波器1 5及び1 6で検波し、さらにそれぞれの検波信号を基地局復調器3 4で復調する。

【0014】この復調信号の内の、プランチ品質を表す信号HE 1の復調信号cは送信制御器3 3へ送られ、この内容に応じて送信制御器3 3はタイミングt 4に於る基地局アンテナ切換スイッチ2 3を切り換える。このタイミングt 4は、送信機3 1から送られるフレーム末尾信号dにより与えられる。以下、同様の動作が1フレーム毎に繰り返される。図2に示した伝播路状況の例では、時間t 1~t 4のフレームでは、伝播路F 1-Eの利得が次第に上昇して行くため、時刻t 4(基地局アンテナ選択タイミング)に基地局アンテナ切換スイッチ2 3はその接点S 2側に接続され、よって、次の基地局送信では、基地局共用器3 5を通って基地局アンテナ1 4からデータB S-T 2が送信される。この時基地局から送信された電波は、伝播路F 1-Eを通って、移動局アンテナ2 3で受信される。そして、フレーム末尾の時刻t 5で基地局アンテナ切換信号dにより基地局アンテナ切換スイッチ2 3がその接点S 1側に切り換えられ、プランチ品質検出信号Q 2が基地局共用器1 2を通って基地局アンテナ1 3から送信される。この基地局から送信された電波は、伝播路F 1-Cを通って、移動局アンテナ2 3で信号C J 2として受信される。移動局アンテナ2 3で受信された信号は前フレームと同様な手順で復調されると共に、移動局検波器2 5で各伝播路の利得が検

出されるから、ここでも伝播路F 1-Eの方が高利得であるので、次の基地局アンテナ選択タイミングt 7でも基地局アンテナ切換スイッチ3 2はその接点S 2側が選択される。さらに時間が経過して次の基地局アンテナ選択タイミングt 10では、今度は伝播路F 1-Cの方が高利得となっているので、基地局アンテナ切換スイッチ3 2はその接点S 1側が選択される。こうして、1フレーム毎により良好な伝播路が選択され、移動局を1アンテナとしても良好な伝播路を用いた通信が可能になる。

【0015】尚、図1の装置構成では、基地局アンテナ切換スイッチ3 2、送信制御器3 3、及び共用器3 5等が従来の図3の構成に追加されているが、これらは全て基地局の設備であって、それら回路自体も簡単で小型なものであるから、とくにシステムを複雑化する要因にはならない。また、プランチ品質検出信号Q 1、Q 2、…あるいはプランチ品質通知信号A C 1、A C 2、…の送信のため、本来の情報の伝送容量が低下するが、これらの附加信号はごく少ないビット数でよいから、その影響はきわめて小さい。

#### 【0016】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によれば、移動局の回路規模を減少させると同時に、FDD通信方式におけるダイバーシチ効果を実現することが可能となる効果がある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明になるダイバーシチ通信装置の構成例を示すブロック図である。

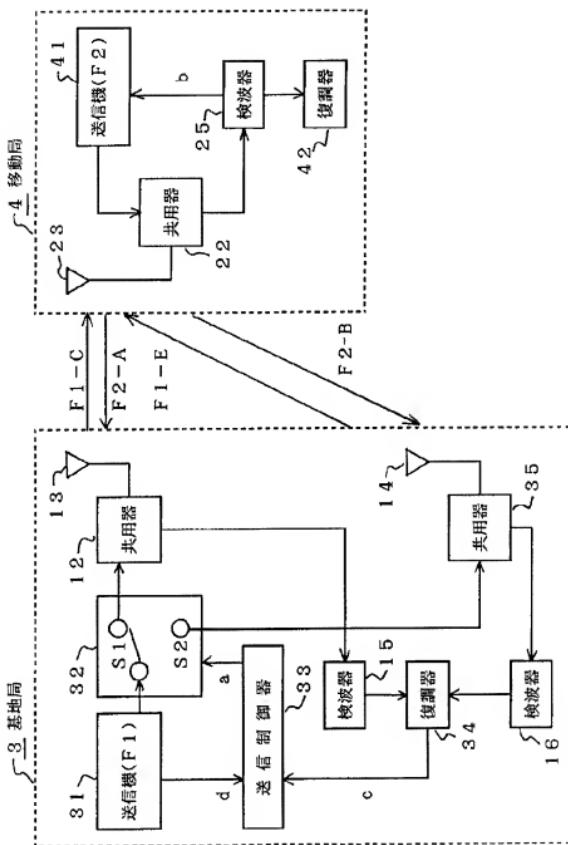
【図2】下り回線伝播路状況例とそれに対応した図1の装置の動作を示すタイミングチャートである。

【図3】従来のダイバーシチ通信装置の構成例を示すブロック図である。

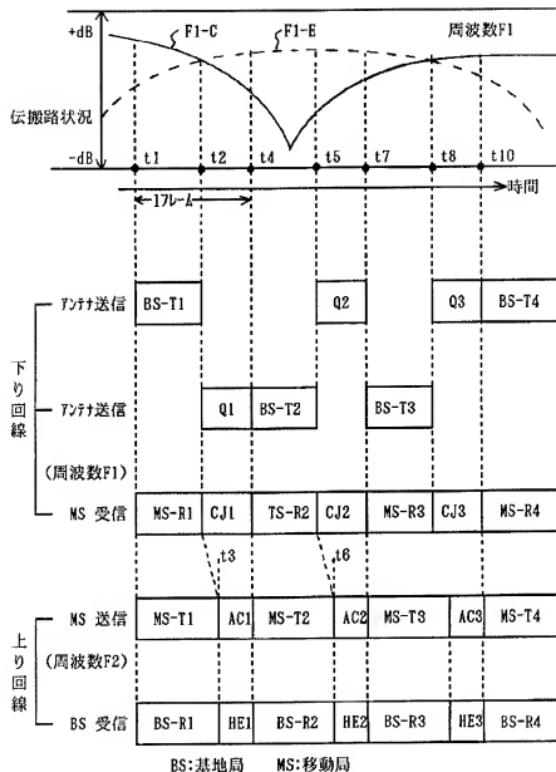
#### 【符号の説明】

- 3 基地局
- 4 移動局
- 1 2、3 5 基地局共用器
- 1 3、1 4 基地局アンテナ
- 1 5、1 6 基地局検波器
- 2 2 移動局共用器
- 2 3 移動局アンテナ
- 2 5 移動局検波器
- 3 1 基地局送信機
- 3 2 基地局アンテナ切換スイッチ
- 3 3 送信制御器
- 3 4 基地局復調器
- 4 1 移動局送信機
- 4 2 移動局復調器

【図1】



【図2】



【図3】

